

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

AR

MANUFACTURE OF THIN FILM MAGNETIC HEAD SLIDER

Patent Number: JP2001006142
Publication date: 2001-01-12
Inventor(s): YOSHIJI YOSHINORI;; SUENAGA TATSUTOSHI;; NASU SHOGO
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: JP2001006142
Application Number: JP19990174995 19990622
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B5/60; G11B21/21
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for forming a satisfactory air bearing shape by turning the air bearing formation face of plural slider bars into a plane state without any projection or recession, and uniformly applying liquid-shaped photoresist in a method for manufacturing a thin film magnetic head slider.

SOLUTION: An air bearing formation face 3 of plural slider bars 2 is brought into contact on a (transparent) place to which (UV hardening) adhesive is applied in a state that this is vacuum absorbed to a flat fixing tool having highly precise flatness, and the adhesive is hardened so that the air bearing formation face 3 without any difference in level can be formed. Then, liquid photo resist is applied to the upper face in uniform thickness so that the air bearing shape can be formed with satisfactory precision.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-6142

(P2001-6142A)

(43)公開日 平成13年1月12日(2001.1.12)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード*(参考)

G 1 1 B 5/60

G 1 1 B 5/60

Y 5 D 0 4 2

21/21

1 0 1

21/21

1 0 1 L

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平11-174995

(22)出願日 平成11年6月22日(1999.6.22)

(71)出願人 000005321

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 吉次 慶記

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 末永 辰敏

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

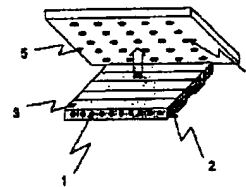
(54)【発明の名称】 薄膜磁気ヘッドスライダーの製造方法

(57)【要約】

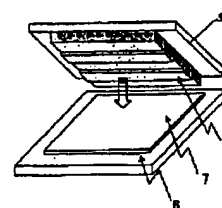
【課題】 薄膜磁気ヘッドスライダーの製造方法において、複数のスライダバーのエアベアリング形成面を凹凸のない平面状態にして、液状フォトリソを均一に塗布し、良好なエアベアリング形状を形成することができる方法を提供する。

【解決手段】 多数のスライダバーのエアベアリング形成面を、高精度の平面度を有した平滑な固定治具に真空吸着した状態で(UV硬化性)接着剤を塗布した(透明)プレート上に接触させ、接着剤を硬化することにより段差のないエアベアリング形成面を形成し、その上面に液状フォトリソを均一な厚みで塗布し、良好な精度でエアベアリング形状を形成する。

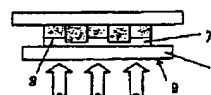
(図1-1)



(図1-2)



(図1-3)



(図1-4)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄膜磁気ヘッド素子を複数個有する複数のスライダバーをプレート上に配列し、所定厚の液状フォトレジストを塗布しフォトリソグラフィ技術によってエアベアリング形状を形成する製造法において、UV硬化性接着剤が上面に塗布され且つ光透過性を有する透明プレートに複数の前記スライダバーを隙間なく配列して接着し、前記スライダバーのエアベアリング形成面に液状フォトレジストを塗布してエアベアリング形状を形成することを特徴とする薄膜磁気ヘッドスライダーの製造方法。

【請求項2】 薄膜磁気ヘッド素子を複数個有する複数のスライダバーをプレート上に配列し、所定厚の液状フォトレジストを塗布しフォトリソグラフィ技術によってエアベアリング形状を形成する製造法において、前記スライダバーのエアベアリング形成面に形成されている溝に、液状フォトレジストを充填し、更に前記エアベアリング形成面と前記溝に充填された前記液状フォトレジストの上に所望の厚みになるよう前記溝に充填した前記液状フォトレジストと粘度の異なる液状フォトレジストを塗布してエアベアリング形状を形成することを特徴とする薄膜磁気ヘッドスライダーの製造方法。

【請求項3】 薄膜磁気ヘッド素子を複数個有する複数のスライダバーをプレート上に配列し、所定厚の液状フォトレジストを塗布しフォトリソグラフィ技術によってエアベアリング形状を形成する製造法において、複数の前記スライダバーが隙間なく配列された四方に、前記スライダバーと厚みが略同じであるブロックを前記スライダバーに隙間なく配置し、接着剤が上面に塗布されたプレートに前記スライダバーと前記ブロックとを接着し、前記スライダバーのエアベアリング形成面と、前記エアベアリング形成面と同じ側にある前記ブロックの面とに液状フォトレジストを塗布してエアベアリング形状を形成することを特徴とする薄膜磁気ヘッドスライダーの製造方法。

【請求項4】 薄膜磁気ヘッド素子を複数個有する複数のスライダバーをプレート上に配列し、所定厚の液状フォトレジストを塗布しフォトリソグラフィ技術によってエアベアリング形状を形成する製造法において、高さ調整機能を有する治具ブロックに接着された複数の前記スライダバーのエアベアリング形成面となる液状フォトレジスト塗布面を、高精度の平面度を有し且つ平滑な平面プレートに押し当て、前記治具ブロックにより前記スライダバー間の段差を制御して前記液状フォトレジスト塗布面が一平面上にあるようにして、前記液状フォトレジスト塗布面に液状フォトレジストを塗布してエアベアリング形状を形成することを特徴とする薄膜磁気ヘッドスライダーの製造方法。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかに記載の製造方

法によって作製された薄膜磁気ヘッドスライダー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気ディスク装置(HDD)等の磁気記録媒体に対して記録・再生を行う装置に適用される薄膜磁気ヘッドスライダーの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、磁気記録装置に対する高記録密度化の要求が急速に高まり、この傾向は将来的にはさらに高まっていくことは確実である。

【0003】この要求に対し、磁気ヘッドスライダーは0.1 μ m以下の非常に低い浮上高さや、記録媒体の周速によって変化することのない安定した浮上特性を有することが求められるようになり、その要求を満足するには微細かつ複雑で幾何学的なエアベアリング面形状を高精度で形成する技術が不可欠となっている。

【0004】従来の磁気ヘッドスライダーのエアベアリング形成面は曲線を含む複雑な形状の加工をするため、フォトリソグラフィ技術を用いる方法、即ちエアベアリング形成面に対応するフォトマスクを作成し、イオンビームエッチングなどのドライエッチングによりエアベアリング形状を形成する方法が提案されている。

【0005】ドライエッチングは半導体プロセスや薄膜磁気ヘッド素子形成プロセスで盛んに用いられ、その加工精度は上記の加工精度を十分に満足する方法であることは確かであるが、半導体プロセスや薄膜磁気ヘッド素子形成プロセスがウエハの表面を対象にするのに対し、薄膜磁気ヘッドスライダーは、薄膜磁気ヘッド素子を形成したウエハから機械加工により切り出した薄膜磁気ヘッド素子を複数個有する短冊状のブロック(以下スライダバーという)の表面を対象にしているという相違があり、この点が大きな問題となっている。

【0006】即ち、ドライエッチングなどを用いたフォトリソグラフィ技術で微細かつ高精度に加工するためには、良好なレジストパターンを形成することが重要となるが、スライダバーのように小さな面積の部分には均一にフォトレジスト膜を形成するのは非常に難しい。例えば、フォトレジストを塗布する面の形状が丸形の場合にはスピンコート法により液状フォトレジストを塗布してレジスト被膜を形成すると、均一な厚みを得ることができるが、一方その形状が角形になる場合、中心部の厚みは均一であるが端部は中心部と比較して非常に厚みが厚くなるため、端部には良好なレジストパターン形状を形成することはできない。従って、ウエハは丸形の形状を使用する場合が多く、また角形のウエハを使用した場合には、端部にレジストの厚みが不均一であっても端部を除いて中心部だけを使用することが可能である。しかし、スライダバーの場合は全面が加工対象であるため端部を使用しないという訳にはいかず、従って均一なレ

ジスト被膜を全面に形成しなければならない。

【0007】また、半導体プロセスや薄膜磁気ヘッド素子形成プロセスではウエハの中に数百から数千個のデバイス形成することができ、ウエハを大口径化することにより比較的簡単に生産性を向上できるのに対し、スライダバーの中の磁気ヘッド素子は多くても40～60個が限界で、スライダバーの取り扱いを1本毎にしていたのでは生産性が著しく低く工業化できない。

【0008】以上の理由より、必然的にスライダバーを多数並べて、ウエハのような大面積として取り扱う方が有利であることは明白である。しかし、このとき次のような問題が生じる。

【0009】以下、図8を用いて従来の薄膜磁気ヘッドスライダバーの製造方法を説明する。

【0010】プレート91上に複数のスライダバー92を並べる場合、スライダバー92の間に隙間93が生じたり、或いはスライダバー92の作製時の機械加工及びラッピング加工の加工公差による厚みのバラツキやプレート91への接着時の接着剤の厚みのバラツキによって、プレート91上に接着されたスライダバー92のエアーベアリング形成面94は凹凸状態となる。

【0011】スライダバー92の間に隙間93がなく、しかもエアーベアリング形成面94が段差95のない平面即ち各スライダバー92のエアーベアリング形成面94が同一平面上にあればウエハと同じ扱いができ、エアーベアリング形成面94に塗布したフォトレジスト被膜の厚みも均一となり良好なフォトレジストパターンを形成することが可能となる。しかし実際には、スライダバー92は機械加工及びラッピング工程を施すため、厚みには公差分のバラツキが生じ、更に接着材の厚みバラツキも加わり、エアーベアリング形成面94は凹凸状態となり、エアーベアリング形成面94上に良好なフォトレジストパターンを形成することができない。

【0012】また、エアーベアリング形成面94に溝96が機械加工により施されている場合があり、その場合には、必然的にフォトレジスト塗布面は凹凸を持つことになる。

【0013】また、スライダバー92間に隙間なく多数並べて、ウエハのような大面積として取り扱う場合でも、短冊状のスライダバー92の集合体であるから、全体の形状として角形になる。この場合には、中心部のフォトレジストの厚みは均一であるが、端部は中心部と比較して厚くなるため、良好なフォトレジストパターンが形成できない。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上述の従来方法では、短冊状のスライダバーを集合させて、一度に多数のスライダバーのエアーベアリング形成面にフォトレジストを塗布しようとしても、エアーベアリング形成面のフォトレジスト塗布面が凹凸状態になるとい

う課題があった、本発明は、上記の課題を解決し、複数のスライダバーのエアーベアリング形成面である液状フォトレジスト塗布面が凹凸状態のない平坦な面を形成し、均一な厚みでフォトレジスト被膜を塗布して、スライダバーに微細かつ複雑なエアーベアリング形状をドライプロセスにより高精度に形成することができ、しかも多数のスライダバーを同時に取り扱うことにより安価で大量生産に適した薄膜磁気ヘッドスライダバーの製造方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するためには本発明の薄膜磁気ヘッドスライダバーの製造方法は、UV硬化性接着剤が上面に塗布され且つ光透過性を有する透明プレートに複数のスライダバーを隙間なく配列して接着し、スライダバーのエアーベアリング形成面に液状フォトレジストを塗布してエアーベアリング形状を形成するようにしたものである。

【0016】この方法によって、熱或いは加圧等により変形のしやすいスライダバーを変形させることなく多数個並べてプレートに接着することができ、精度の高いエアーベアリング形状の形成ができる。

【0017】また、本発明の薄膜磁気ヘッドスライダバーの製造方法は、スライダバーのエアーベアリング形成面に形成されている溝に、液状フォトレジストを充填し、更にエアーベアリング形成面と溝に充填された液状フォトレジストの上に所望の厚みになるよう溝に充填した液状フォトレジストと粘度の異なる液状フォトレジストを塗布してエアーベアリング形状を形成するようにしたものである。

【0018】この方法によって、スライダバーから個々の薄膜磁気ヘッドスライダバーを作成するための切断時の加工等でエアーベアリング形成面上に発生するチッピング等の傷を防止するために機械加工により施された溝に対し、液状のフォトレジストを充填し硬化させることで溝部に凹みのないエアーベアリング形成面を得ることができる。

【0019】また、本発明の薄膜磁気ヘッドスライダバーの製造方法は、複数のスライダバーが隙間なく配列された四方に、スライダバーと厚みが略同じであるブロックをスライダバーに隙間なく配置し、接着剤が上面に塗布されたプレートにスライダバーとブロックとを接着し、スライダバーのエアーベアリング形成面と、エアーベアリング形成面と同じ側にあるブロックの面とに液状フォトレジストを塗布してエアーベアリング形状を形成するようにしたものである。

【0020】この方法によって、多数のスライダバーのエアーベアリング形成面に塗布された液状フォトレジストは均一な厚みを有し、スライダバーの端部まで均一な厚みのフォトレジストを得ることができる。

【0021】また、本発明の薄膜磁気ヘッドスライダバー

は、高さ調整機能を有する治具ブロックに接着された複数のスライダーのエアーベアリング形成面となる液状フォトレジスト塗布面を、高精度の平面度を有し且つ平滑な平面プレートに押し当て、治具ブロックによりスライダー間の段差を制御して液状フォトレジスト塗布面が一平面上にあるようにして、液状フォトレジスト塗布面に液状フォトレジストを塗布してエアーベアリング形状を形成するようにしたものである。

【0022】この方法によって、スライダーの厚み公差或いはプレートとの接着の際の接着厚みのバラツキにより生ずるエアーベアリング形成面の段差を解消することができ、精度の良いエアーベアリング形状を形成することができる。

【0023】

【発明実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、薄膜磁気ヘッド素子を複数個有する複数のスライダーをプレート上に配列し、所定厚の液状フォトレジストを塗布しフォトリソグラフィ技術によってエアーベアリング形状を形成する製造法において、UV硬化性接着剤が上面に塗布され且つ光透過性を有する透明プレートに複数のスライダーを隙間なく配列して接着し、スライダーのエアーベアリング形成面に液状フォトレジストを塗布してエアーベアリング形状を形成することを特徴としたものであり、熱或いは加圧等により変形のし易いスライダーを変形させることなく複数個並べてプレートに接着することができ、精度の高いエアーベアリング形状の形成ができるという作用を有している。

【0024】また、本発明の請求項2に記載の発明は、薄膜磁気ヘッド素子を複数個有する複数のスライダーをプレート上に配列し、所定厚の液状フォトレジストを塗布しフォトリソグラフィ技術によってエアーベアリング形状を形成する製造法において、スライダーのエアーベアリング形成面に形成されている溝に、液状フォトレジストを充填し、更にエアーベアリング形成面と溝に充填された液状フォトレジストの上に所望の厚みになるよう溝に充填した液状フォトレジストと粘度の異なる液状フォトレジストを塗布してエアーベアリング形状を形成することを特徴としたものであり、スライダーから個々の薄膜磁気ヘッドスライダーを作成するための切断時の加工等でスライダーのエアーベアリング形成面に発生するチッピング等の傷を防止するために機械加工により施された溝に対し、液状フォトレジストを充填し硬化させることで溝部に凹みのないエアーベアリング形成面を得ることができ、粘度の異なる液状フォトレジストを凹凸のないエアーベアリング形成面に塗布することによって精度の良いエアーベアリング形状を形成することができるという作用を有している。

【0025】また、本発明の請求項3に記載の発明は、薄膜磁気ヘッド素子を複数個有する複数のスライダーをプレート上に配列し、所定厚の液状フォトレジスト

を塗布しフォトリソグラフィ技術によってエアーベアリング形状を形成する製造法において、複数のスライダーが隙間なく配列された四方に、スライダーと厚みが略同じであるブロックをスライダーに隙間なく配置し、接着剤が上面に塗布されたプレートにスライダーとブロックとを接着し、スライダーのエアーベアリング形成面と、エアーベアリング形成面と同じ側にあるブロックの面とに液状フォトレジストを塗布してエアーベアリング形状を形成することを特徴としたものであり、複数のスライダーのエアーベアリング形成面に塗布された液状フォトレジストは均一な厚みを有し、スライダーの端部まで均一な厚みのフォトレジストを得ることができるという作用を有している。

【0026】また、本発明の請求項4に記載の発明は、薄膜磁気ヘッド素子を複数個有する複数のスライダーをプレート上に配列し、所定厚の液状フォトレジストを塗布しフォトリソグラフィ技術によってエアーベアリング形状を形成する製造法において、高さ調整機能を有する治具ブロックに接着された複数のスライダーのエアーベアリング形成面となる液状フォトレジスト塗布面を、高精度の平面度を有し且つ平滑な平面プレートに押し当て、治具ブロックによりスライダー間の段差を制御して液状フォトレジスト塗布面が一平面上にあるようにして、液状フォトレジスト塗布面に液状フォトレジストを塗布してエアーベアリング形状を形成することを特徴としたものであり、スライダーの厚み公差或いはプレートとの接着の際の接着厚みのバラツキにより生ずるエアーベアリング形成面の段差を解消することができ、精度の良いエアーベアリング形状を形成することができるという作用を有している。

【0027】また、本発明の請求項5に記載の発明は、請求項1～4のいずれかに記載の製造方法によって作製されたことを特徴とするものであり、エアーベアリング形成面に均一に液状フォトレジストを塗布することができ、加工精度の良好なエアーベアリング形状を有する薄膜磁気ヘッドスライダーを作製することができるという作用を有している。以下、本発明の実施形態について、図面を用いて説明する。

【0028】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1を示す液状フォトレジスト塗布面形成法についての工程説明概要図である。

【0029】図1-1において、薄膜磁気ヘッド素子を形成したウェハから機械加工及びラッピングを施された複数の薄膜磁気ヘッド素子1を有する短冊状のスライダー2のエアーベアリング形成面3を、高精度な平面度で平滑な平面を有し且つスライダー2を吸着するための吸着穴4を所定サイズ及び所定箇所に有した吸着固定治具5に、複数個隙間なく密着する形でスライダー2のエアーベアリング形成面3を真空吸着させる。

【0030】次に、図1-2に示すように、予め光透

過性を有する、UV硬化性接着剤7が予め塗布された例えばガラスの如き透明プレート6上面に、エアベアリング形成面3の対面となるスライダバー2の裏面8側を、スライダバー2を吸着固定治具5に真空吸着した状態のまま接触させる。

【0031】図1-3に示すように、スライダバー2の裏面8をUV硬化性接着剤7を介して透明プレート6に接触させた状態で、UV硬化性接着剤7が塗布された透明プレート6の接着面の対面となる裏面9側から所定の条件にて矢印で示す如くUV光照射を行い、UV硬化性接着剤7を硬化させる。

【0032】UV硬化性接着剤7の硬化後、吸着固定治具5の真空吸着面を解放することで、図1-4に示すように、複数のスライダバー2間で段差のないエアベアリング形成面3である液状フォトレジスト塗布面を得ることができる。

【0033】その後、スピコーター等により所定の液状フォトレジストをエアベアリング形成面3に所定厚塗布し硬化させることで、均一なフォトレジスト厚を得ることができ、ドライエッチング等の工程を経てスライダバーにエアベアリングを形成する。(図示せず) 以上のように本実施の形態によれば、UV硬化性接着剤にてスライダバーを透明プレートに接着するため、熱或いは加圧による接着とは異なり接着による変形を起こさず、接着後のスライダバーのエアベアリング形成面は吸着固定治具の高精度な平面度を有する平面に倣って平面性の良好な状態が得られ、スピコーター等により所定の液状フォトレジストをエアベアリング形成面に所定厚塗布して硬化させて、均一なフォトレジスト厚を得ることができ、ドライエッチング等の工程を経てスライダバーに良好なエアベアリングを形成することができるという効果がある。

【0034】(実施の形態2) 図2は、本発明の実施の形態2を示す液状フォトレジスト塗布面形成法についての工程説明概要図である。

【0035】図2-1において、複数の薄膜磁気ヘッド素子22を有する短冊状のスライダバー23を種々の加工処理の後、スライダバー23から個々の薄膜磁気ヘッドスライダを切り出す際にフォトレジスト塗布面であるエアベアリング形成面20にチップング等の傷の発生を防止するために設けられた溝21がエアベアリング形成面20に機械加工により施されたスライダバー23のエアベアリング形成面20を、高精度な平面度で平滑な平面を有し、且つスライダバー23を吸着するための吸着穴24を所定サイズ及び所定箇所に有した吸着固定治具25に、複数個のスライダバー23を隙間なく密着する形で真空吸着させる。真空吸着した状態のまま、予め接着剤27を塗布しておいたプレート26の上面に、エアベアリング形成面20の対面となるスライダバー23の裏面29側を接触させる。次

に、スライダバー23の裏面29とプレート26を接着剤27を介して接触させた状態で、接着剤27を硬化させる。

【0036】図2-2に示すように、接着剤27の硬化後、吸着固定治具25の真空吸着面を解放すると、複数のスライダバー23のエアベアリング形成面20が同一平面上にあるように形成される。

【0037】次に、図2-3に示すように、所定の液状フォトレジスト28を溝21部にディスペンサーにより所定量を滴下して、溝21を液状フォトレジスト28で充填し、充填した液状フォトレジスト28を硬化させる。これによりスライダバー23のエアベアリング形成面20に形成された溝21に凹みがなく、凹凸のない平坦な液状フォトレジスト塗布面となるエアベアリング形成面20を得ることができる。

【0038】その後、スピコーター等により、溝21に充填された液状フォトレジスト28とは異なる粘度を有する所定の液状フォトレジストを所定厚塗布し硬化させることで、スライダバーのエアベアリング形成面である液状フォトレジスト塗布面に均一な厚みを有するフォトレジスト層を得ることができ、ドライエッチング等の工程を経てスライダバーにエアベアリング形状を形成する。(図示せず)

尚、スライダバーから個々の薄膜磁気ヘッドスライダを作成するために、溝21の部分で切断することにより、切断によるチップングがエアベアリング形成面に発生しないようにするために溝21が形成されている。

【0039】また、UV硬化性接着剤と透明プレートを使って前述の実施の形態1と同様に接着することもできることは言うまでもない。

【0040】以上のように本実施の形態によれば、加工によるチップング等の傷がエアベアリング形成面に発生しないようにエアベアリング形成面に溝が設けられたスライダバーに関しても、平坦な平面を有するエアベアリング形成面である液状フォトレジスト塗布面が得られ、従って、精度の高いエアベアリング形状を形成することができる。

【0041】(実施の形態3) 図3は、本発明の実施の形態3を示す液状フォトレジスト塗布面形成法についての概要説明図である。

【0042】図3-1において、薄膜磁気ヘッド素子を形成したウェハから機械加工及びラッピングが施されて作成された複数個の薄膜磁気ヘッド素子(図示せず)を有する短冊状のスライダバー31のエアベアリング形成面32を、前述の実施の形態2と同様にして、吸着穴24を有する吸着固定治具25に真空吸着させる。同時にスライダバー31とほぼ同じ厚みを有するブロック33を複数個のスライダバー31全体の外周である四方の側面に密着させ、スライダバー31と同じように吸着固定治具25に真空吸着させる。このブロック3

3の材質は、スライダーバー31と同じ材質であることが望ましいが、これに限るものではない。次に、プレート34上に接着剤35を予め塗布しておいた面に、スライダーバー31及びブロック33の吸着固定治具25に吸着された面の対面となる裏面側を、真空吸着した状態のまま接触させる。スライダーバー31及びブロック33の裏面側を接着剤35を介して接触させた状態で、接着剤35を硬化させる。

【0043】接着剤35の硬化後、吸着固定治具25の真空吸着面を解放することで、図3-2に示すように複数のスライダーバー31とその外周四方に配置されたブロック33間で段差のない液状フォトレジスト塗布面となるエアベアリング形成面32を得ることができ、エアベアリング形成面32の上面に所定の液状フォトレジストを塗布し、ドライエッチング等の工程を経て所定のエアベアリング形状を形成する。(図示せず)

尚、ここで、図4に示すように複数のスライダーバー31とそれらの周囲四方に配置されたブロック33とで形成される直方体のエアベアリング形成面側の平面の形状が長方形或いは正方形となり、その長方形の短い方の対辺距離 $L1$ ($< L2$) 或いは正方形の対辺距離 $L1$ ($= L2$) が複数のスライダーバー31を隙間なく配列して形成される直方体のエアベアリング形成面の集合面の長方形の対角線の長さ $L3$ よりも大きくする。或いは、図5に示すように四方に配置されたブロック51の外周形状が前述のエアベアリング形成面の集合面の長方形の対角線の長さ $L3$ よりも大きな直径 R を有する円形状にすることにより、その効果が顕著になり、塗布厚みの均一な液状フォトレジスト膜が形成される。

【0044】また、UV硬化性接着剤と透明プレートを使って、スライダーバーとブロックを前述の実施の形態1と同様に接着することもできることは言うまでもない。

【0045】また、スライダーバーのエアベアリング形成面に前述の実施の形態2と同様の溝を有するスライダーバーにも適用でき、前述の実施の形態2と同様の溝に対する処理をして平坦なエアベアリング形成面が得られることは言うまでもないことである。

【0046】以上のように本実施の形態によれば、複数のスライダーバーのエアベアリング形成面の外側にスライダーバーのエアベアリング形成面が形成する平面と同じ平面上にブロックの上面があり、スピコーターにより所定の液状フォトレジストを所定厚塗布し、硬化させた時、塗布ムラが発生する部分がブロックの上面になるようにすれば、複数のスライダーバー31の全体に亘って均一な厚みのフォトレジスト層が得られ、スライダーバー31の端部にも均一なフォトレジスト厚を得ることができるという効果があり、良好なエアベアリング形状を形成することができる。

【0047】(実施の形態4) 図6～図8は、本発明の

実施の形態4を示すための概略説明図であり、図6は高さ調整機構を有する治具ブロックの一例を示す概要図、図7は液状フォトレジスト塗布面形成法についての工程概要説明図、図8は治具ブロックの他の一例を示す図である。

【0048】図6において、治具ブロック60は、雌ネジ穴62と63及び切り溝64と65が形成されたスライダーバー接着台61と、複数のスライダーバー接着台61を囲う枠型を有する固定治具68と、雌ネジ穴62と63に螺合された調整ネジ66及び67によって構成された高さを調整する機構を有した治具である。

【0049】図7-1に示すように、薄膜磁気ヘッド素子を形成したウエハから機械加工及びラッピングが施されて作製された短冊状のスライダーバー71を接着剤がその上面に塗布されたスライダーバー接着台61の上に載置し、スライダーバー71が載置された複数のスライダーバー接着台61を囲う枠型を有する固定治具68の枠の中に固定する。尚、固定治具68には高さ調整のための調整ネジ66及び67を回動させるためのドライバー等のネジ回動器具が通る穴69が設けられている。

【0050】次に、図7-2に示すように、夫々のスライダーバー71のエアベアリング形成面73が高精度の平面度を有する平滑な平面プレート72に夫々接触するように各々のスライダーバー接着台61の高さを固定治具68の穴69を通じて調整ネジ66及び67にて調整し、接着剤74を硬化させる。

【0051】上記の如く、高さ調整後、平面プレート72を取り除くと、図7-3に示すように複数のスライダーバー71間で段差のないエアベアリング形成面73である液状フォトレジスト塗布面を得ることができる。

【0052】また、治具ブロックの他の一例として、図8に示すように、スライダーバー81が塗布された接着剤84を介して載置された複数のスライダーバー接着台87を、高さ調整のための調整ネジ86を回動させるためのドライバー等のネジ回動器具が通る穴85が設けられている固定治具88の枠の中に固定する。夫々のスライダーバー81のエアベアリング形成面83が高精度の平面度を有する平滑な平面プレート82に夫々接触するように、各々のスライダーバー接着台87の高さを固定治具88に設けられた雌ネジ85に螺合した調整ネジ86にて調整し、接着剤84を硬化させると複数のスライダーバー71間で段差のないエアベアリング形成面73である液状フォトレジスト塗布面を得ることができる。尚、接着剤84はスライダーバー81をスライダーバー接着台87に載置する時に硬化させても良いということは言うに及ばない。

【0053】その後、スピコーター等により段差のないエアベアリング形成面73或いは83に所定の液状フォトレジストを所定厚塗布し硬化させ、エッチング等の工程を経てエアベアリング形状を形成する。(図示

せず)

以上のように本実施の形態によれば、複数のスライダバー71或いは81間で段差のないエアベアリング形成面73或いは83である液状フォトレジスト塗布面が得られ、所定の液状フォトレジストを塗布し、硬化させることで、均一なフォトレジスト厚を得ることができ、良好な精度のエアベアリング形状を形成することができるという効果がある。

【0054】

【発明の効果】以上のように本発明は、一度に複数のスライダバーのエアベアリング形成面を同一面上に配置して液状フォトレジスト膜を形成する場合に障害となるスライダバー間のエアベアリング形成面の段差を、吸着固定治具にスライダバーのエアベアリング形成面を真空吸着させ、ガラス材のような光透過性のある透明プレートとUV硬化性接着剤を用いることで解消することができる。

【0055】また、液状フォトレジストを用い、スライダバーのエアベアリング形成面に施されている溝を充填することにより、全体として凹凸のないエアベアリング形成面を有するスライダバーとなり、エアベアリング形成面に良好なフォトレジスト膜を形成することができる。

【0056】さらに、スライダバーとはほぼ同じ厚さを有するブロックをスライダバーの四方に配置することにより、スライダバー端部のフォトレジスト厚みをスライダバー中心部のフォトレジスト厚みと同じ厚みにし、全体を均一な厚みにすることができる。

【0057】また、高さ調整機能を有する治具ブロックにより各々のスライダバーのエアベアリング形成面の高さを調整することにより、スライダバーのエアベアリング形成面の段差を解消することができる。

【0058】以上のように、複数のスライダバーのエアベアリング形成面に段差のない液状フォトレジスト塗布面を形成するため、エアベアリング形成面に良好な分布の均一な厚みのフォトレジスト被膜を形成できるため、微細かつ高精度に任意の形状のエアベアリング面を形成することが可能であり、またウエハと同様の状態で取り扱うことができるため生産性が非常に向上し、工程の簡素化及び歩留まりの向上も期待できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における工程説明概要図

【図2】本発明の実施の形態2における工程説明概要図

【図3】本発明の実施の形態3における概要説明図

【図4】本発明の実施の形態3における一例を示す上面図

【図5】本発明の実施の形態3における他の一例を示す上面図

【図6】本発明の実施の形態4における治具ブロックの一例を示す概略説明図

【図7】本発明の実施の形態4における工程概要説明図

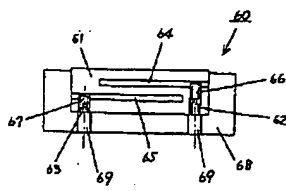
【図8】本発明の実施の形態4における治具ブロックの他の一例を示す概略説明図

【図9】従来例を示す概略説明斜視図

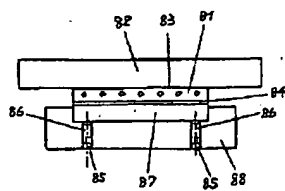
【符号の説明】

- 1、22 薄膜磁気ヘッド素子
- 2、23、31、71、81、92 スライダバー
- 3、20、32、73、83、94 エアベアリング形成面
- 4、24 吸着穴
- 5、25 吸着固定治具
- 6 透明プレート
- 7 UV硬化性接着剤
- 8、9、29 裏面
- 21、96 溝
- 26、34、72、91 プレート
- 27、35、74、84 接着剤
- 28 液状フォトレジスト
- 33 ブロック
- 60 治具ブロック
- 61、87 スライダバー接着台
- 62、63、85 雌ネジ
- 64、65 切り溝
- 66、67、86 調整ネジ
- 68、88 固定治具
- 69 穴
- 72、82 平面プレート
- 93 隙間
- 95 段差

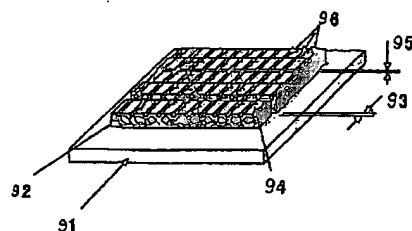
【図6】



【図8】

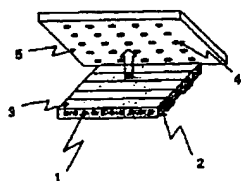


【図9】

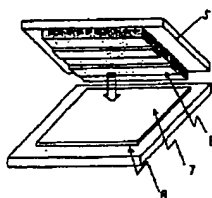


【図1】

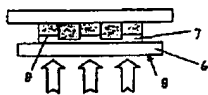
(図1-1)



(図1-2)



(図1-3)

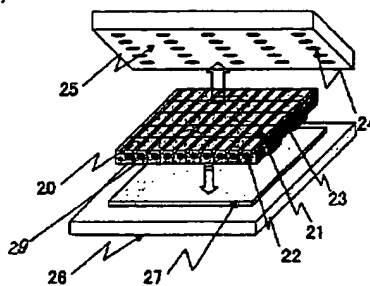


(図1-4)

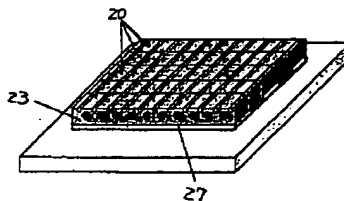


【図2】

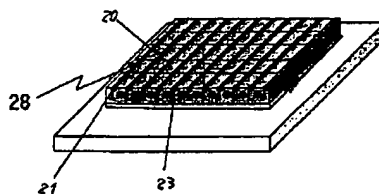
(図2-1)



(図2-2)

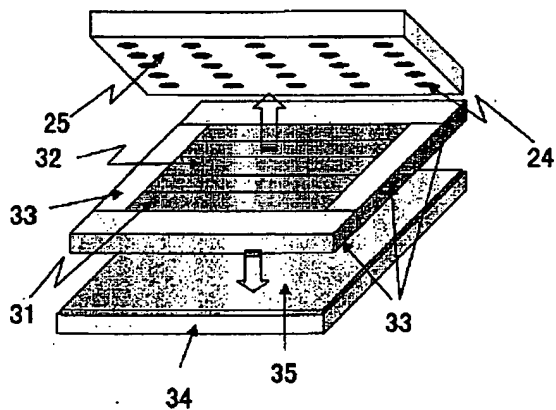


(図2-3)

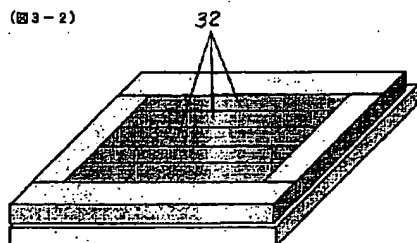


【図3】

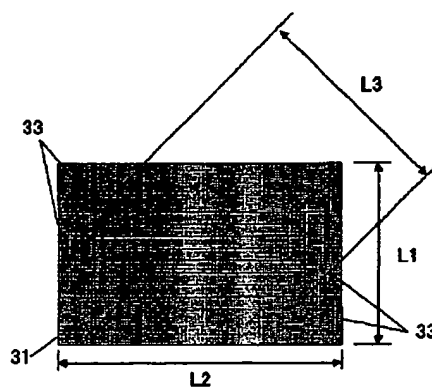
(図3-1)



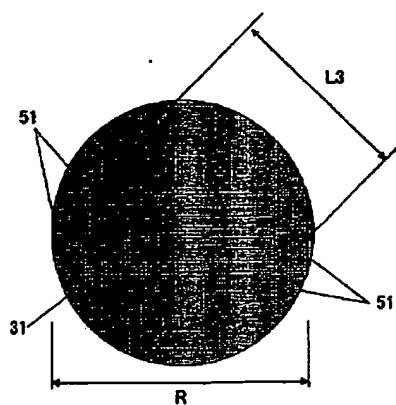
(図3-2)



【図4】

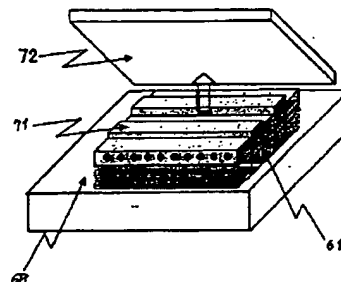


【図5】

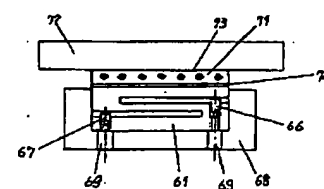


【図7】

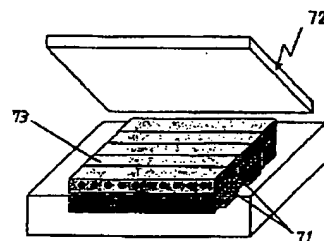
(図7-1)



(図7-2)



(図7-3)



フロントページの続き

(72)発明者 那須 昌吾
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5D042 NA02 PA08 RA02 RA04